

10/526867
Rec'd PCT/PTO 04 MAR 2005

CT/IB 03 / 0 3 6 4 5

1. 08. 03

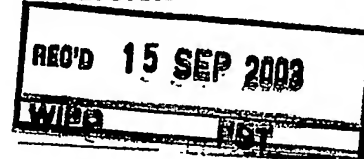
#2



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02078668.7

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr.:
Application no.: 02078668.7
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 09.09.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H01L/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Halfgeleiderinrichting en werkwijze ter vervaardiging van een dergelijke inrichting

EPO - DG 1

09.09.2002

93

De uitvinding heeft betrekking op een halfgeleiderinrichting omvattende een opto-electronisch halfgeleiderelement, in het bijzonder een vaste stof beeld sensor, met een halfgeleiderlichaam waarvan een oppervlak een optisch actief deel heeft en een niet optisch actief deel waarbinnen zich elektrische aansluitgebieden van het opto-electronisch halfgeleiderelement bevinden, waarbij zich boven het optisch actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam een lichaam bevindt dat een optische component omvat. Een dergelijke inrichting vindt indien het element een beeld sensor omvat, bijvoorbeeld toepassing in een camera. De uitvinding heeft tevens betrekking op een werkwijze ter vervaardiging van een dergelijke inrichting.

Een dergelijke inrichting is bekend uit het octrooischrift WO 93/22787 dat op 11 november 1993 gepubliceerd is. Daarin is een vaste stof beeld sensor beschreven, met het kenmerk die op een PCB (= Printed Circuit Board) is afgemonteerd. Boven de sensor bevindt zich een lenshouder met een lens die middels pennen aan het PCB bevestigd is. De pennen steken door een flexibel folie waarop aansluitgeleiders liggen voor de elektrische aansluitgebieden van de sensor die zich buiten een optisch actief deel van het oppervlak daarvan bevinden. De constructie heeft mede tot doel de sensor goed uit te richten ten opzichte van de lens.

Een bezwaar van de bekende inrichting is dat deze gevoelig is voor bedrijf bij lagere temperaturen. Onder die omstandigheid vervaagt het beeld soms. Bovendien is de vervaardiging van de bekende inrichting relatief gecompliceerd.

De uitvinding heeft tot doel een inrichting van de in de aanhef genoemde soort te verschaffen die het genoemde bezwaar niet heeft en die geschikt is voor gebruik bij lagere temperaturen en die tevens eenvoudig te vervaardigen is.

Daartoe heeft een inrichting van de in de aanhef genoemde soort volgens de uitvinding het kenmerk dat het lichaam een optisch transparant folie omvat waarin de

component gevormd is, dat zich op het optisch actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam bevindt en daarmee verbonden is. De uitvinding berust allereerst op het inzicht dat de bij lagere temperaturen optredende vervaging van het beeld veroorzaakt wordt door condensatie van vocht dat in de ruimte tussen het element en de optische component

5 binnendringt. Condensatie van vocht - of andere door uitgassen ontstane dampen - op het actief deel van het oppervlak van de sensor wordt vermeden door dit te bedekken met een

folie. Doordat voor het folie een optisch transparant materiaal gekozen is, wordt de gevoeligheid voor straling van het opto-electronisch halfgeleiderelement zoals een beeld sensor hierdoor niet nadelig beïnvloed. In de ruimte boven het folie aanwezige al dan niet op

10 het folie condenserende vochtdruppels of ook daar aanwezige stofdeeltjes hebben nagenoeg geen invloed op de optische kwaliteit van het beeld omdat zij zich niet in focus bevinden. Omdat condensatie en/of neerslaan van vocht of verontreinigingen op het oppervlak van de sensor vermeden wordt kan ook de levensduur van de sensor toenemen. Verder is een

15 belangrijk voordeel van een inrichting volgens de uitvinding dat deze een tot 10 % grotere stralingsgevoeligheid kan bezitten doordat het aantal vlakken waaraan reflectie verliezen kunnen optreden verlaagd is.

De uitvinding berust verder op het inzicht dat in een dergelijk folie gemakkelijk, bijvoorbeeld door er met een (verwarmde) matrijs op te drukken, een optische component zoals een lens gevormd kan worden. Dit kan plaatsvinden nadat het folie op het

20 element is gelijmd. Daarbij kan bij het uitrichten van de optische component ten opzichte van het optisch actief deel van het oppervlak gebruik gemaakt worden van in het halfgeleiderelement normaliter reeds aanwezige uitrichtkenmerken. Ook kan het aanbrengen van het optisch folie en de vorming van de component daarin plaats vinden wanneer het halfgeleiderelement zich noch in het zogenaamde plak stadium bevindt. Al met al kan de

25 vervaardiging van de inrichting volgens de uitvinding door een en ander bijzonder eenvoudig zijn.

In een voorkeursuitvoering van een halfgeleiderinrichting volgens de uitvinding is het folie door middel van een optisch transparante lijmlaag verbonden met het oppervlak van het halfgeleiderlichaam. Een voordeel van het gebruik van een optisch

30 transparante lijmlaag is dat een dergelijke lijmlaag eenvoudig is aan te brengen tijdens het productieproces, zorg draagt voor een goede hechting zonder dat het voordelige effect van het folie geheel of gedeeltelijk teniet wordt gedaan.

In een verdere voorkeursuitvoering van een halfgeleiderinrichting volgens de uitvinding is aan het halfgeleiderlichaam een verder lichaam bevestigd dat boven het actief

deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam een verdere optische component bevat die via een holle ruimte gescheiden is van het folie. Aldus kan het element bijvoorbeeld beschermd worden tegen de storende invloed van IR (= Infrared Radiation) straling door voor de verdere optische component een filter te kiezen dat IR straling niet doorlaat. Ook kan de component soms met voordeel een verdere lens bevatten. Het verder lichaam omvat bijvoorbeeld een cilindrisch deel, waarvan een uiteinde op het folie gelijmd is en waarvan het andere uiteinde voorzien is van de verdere optische component.

Bij voorkeur is het halfgeleiderelement bevestigd op een elektrisch isolerend flexibel folie waarvan een zijde voorzien is van een geleiderpatroon, zijn de elektrische aansluitgebieden door middel van draadverbindingen met het geleiderpatroon verbonden en zijn de draadverbindingen omgeven door een isolerende omhulling. De omhulling is verder evenals het verder lichaam - bij voorkeur niet licht doorlatend. Dit betekent dat bijvoorbeeld zichtbaar licht ofwel ertegen reflecteert dan wel erdoor geabsorbeerd wordt.

Een werkwijze ter vervaardiging van een halfgeleiderinrichting omvattende een opto-electronisch halfgeleiderelement met een halfgeleiderlichaam waarvan een oppervlak een optisch actief deel heeft en een optisch niet actief deel waarbinnen zich elektrische aansluitgebieden van het opto-electronisch halfgeleiderelement bevinden, waarbij boven het optisch actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam een lichaam wordt aangebracht met een optische component, heeft volgens de uitvinding het kenmerk, dat voor het lichaam een optisch transparant folie gekozen wordt, waarin de component gevormd wordt, dat op het optisch actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam bevestigd wordt.

In een voorkeursuitvoering van een halfgeleiderinrichting volgens de uitvinding wordt het folie door middel van een optisch transparante lijmlaag verbonden met het oppervlak van het halfgeleiderlichaam. Een voordeel van het gebruik van een optisch transparante lijmlaag is dat een dergelijke lijmlaag eenvoudig is aan te brengen tijdens het productieproces en zorg draagt voor een goede hechting zonder dat het voordelige effect van het folie geheel of gedeeltelijk teniet wordt gedaan.

In een verdere voorkeursuitvoering wordt de optische component in het folie gevormd door met een geprofileerde stempel op het folie te drukken. Bij voorkeur gebeurt dit terwijl de inrichting zich nog in het zogenaamde plak stadium bevindt.

In een gunstige variant wordt aan het halfgeleiderlichaam een verder lichaam dat voorzien wordt van een verdere optische component zodanig bevestigd dat de verdere optische component zich boven het optisch transparante folie bevindt en daarvan gescheiden

wordt door middel van een holle ruimte. Voor het verder lichaam wordt bij voorkeur een cilindrisch deel gekozen wordt waarvan een uiteinde op het folie gelijmd wordt en waarvan het andere uiteinde voorzien wordt van de verdere optische component. Bij voorkeur wordt het halfgeleiderelement bevestigd op een elektrisch isolerend flexibel folie waarvan een zijde
5 is voorzien van een geleiderpatroon, worden de elektrische aansluitgebieden door middel van draadverbindingen met het geleiderpatroon verbonden en worden draadverbindingen
omgeven worden door een isolerende omhulling.

In een bijzonder gunstige uitvoeringsvorm wordt een draaglichaam voorzien van een aantal strookvormige of rechthoekige optisch transparante folies die aan de van het draaglichaam afgewende zijde voorzien worden van de lijmlaag, boven een plak die een
10 aantal halfgeleiderelementen bevat gebracht en worden, na uitrichting van het draaglichaam met de folies ten opzichte van de plak met de halfgeleiderelementen, de folies op de halfgeleiderelementen gelijmd door het draaglichaam op de plak te drukken waarna het draaglichaam verwijderd wordt.

Bij voorkeur wordt, nadat de plak voorzien is van de optisch transparante folies en nadat daarin de optische component gevormd is, een verder lichaam dat voorzien wordt van een verdere optische component zodanig aan elk van de halfgeleiderelementen in de plak bevestigd dat de verdere component zich boven het actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderelement bevindt en van het folie gescheiden wordt door middel van een holle
15 ruimte. De plak wordt bij voorkeur met een tegenover het oppervlak van de halfgeleiderelementen liggende zijde op een membraan dat zich binnen een ring bevindt bevestigd en wordt na het aanbrengen van de verdere optische component door middel van zagen in afzonderlijke halfgeleiderelementen gesplitst.

In een aantrekkelijke variant worden de individuele halfgeleiderelementen op
25 een strookvormig elektrisch isolerend flexibel folie waarvan een zijde voorzien is van een geleiderpatroon bevestigd, worden de elektrische aansluitingen door middel van draadverbindingen met het geleiderpatroon verbonden, worden de draadverbindingen omgeven door een isolerende omhulling, waarna het strookvormig flexibel folie in delen wordt gesplitst waarbij elk deel een halfgeleiderelement omvat.

De optische folies worden bij voorkeur vervaardigd door op een UV
30 doorlatend draagfilm een optisch transparante film te lijmen met behulp van een door middel van UV straling losmaakbare lijm, in de optisch transparante film de strookvormige of rechthoekige folies te vormen door de film plaatselijk door te snijden met behulp van een laser bundel, waarna de overbodige delen van de film gedeeltelijk daaruit gedrukt of geheel

verwijderd worden.. Het draaglichaam van de folies wordt bij voorbeeld gevormd door de UV doorlatende draagfilm. Na verwijderen van de overbodige delen van de film en na het aanbrengen van de folies op de plak kan de UV doorlatende draagfilm middels een UV belichting weer verwijderd worden. Bij voorkeur wordt het draaglichaam gevormd door een plaatvormig vacuümpincet waarmee de van de draagfolies voorziene UV doorlatende draagfilm wordt opgepakt waarna de UV doorlatende draagfilm middels een UV belichting verwijderd wordt.

Opgemerkt wordt dat met een werkwijze volgens de uitvinding uitstekend de voor een goede optische werking vereiste toleranties gerealiseerd kunnen worden. Zo kan een uitrichtnauwkeurigheid van de optische component in de xy-richting van $\pm 50 \mu\text{m}$ en in de z-richting van $\pm 100 \mu\text{m}$ gemakkelijk gehaald worden. Ook grotere nauwkeurigheden zoals een tolerantie van ± 5 tot $10 \mu\text{m}$ zijn echter haalbaar. De tilt nauwkeurigheid, dat wil zeggen de hoek afwijking van de normaal ten opzichte van 90 graden, kan gemakkelijk ± 0.8 graad bedragen of nog minder.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de van een uitvoeringsvoorbeeld en de tekening, waarin

Fig. 1 schematisch en in een bovenaanzicht een uitvoeringsvorm van een halfgeleiderinrichting volgens de uitvinding toont,

Fig. 2 schematisch en in een dwarsdoorsnede in de dikterichting en volgens de lijn II-II de inrichting van figuur 1 toont,

Fig. 3 t/m 9 de inrichting van figuur 1 tonen in opeenvolgende stadia van de vervaardiging in een met die van figuur 2 overeenkomende dwarsdoorsnede met behulp van een uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding,

Fig. 10 t/m 14 de vervaardiging tonen van de bij de werkwijze van figuur 3 t/m 9 gebruikte folies in opeenvolgende stadia van die vervaardiging, en

Fig. 15 een variant op de vervaardiging van figuur 10 t/m 14 illustreert.

De figuren zijn niet op schaal getekend en sommige afmetingen, zoals afmetingen in de dikterichting zijn ter wille van de duidelijkheid overdreven weergegeven. Overeenkomstige gebieden of onderdelen zijn in de verschillende figuren zoveel mogelijk van hetzelfde verwijzingscijfer voorzien.

Fig. 1 toont schematisch en in een bovenaanzicht een uitvoeringsvorm van een halfgeleiderinrichting volgens de uitvinding en Fig. 2 toont schematisch en in een dwarsdoorsnede in de dikterichting en volgens de lijn II-II de inrichting van Fig. 1. De inrichting 10 omvat een opto-electronisch halfgeleiderelement 1, hier een CMOS (=

5 Complementary Metal Oxide Semiconductor) vaste stof beeld sensor t.b.v. camera's, met een halfgeleiderlichaam 11 dat aan een oppervlak een optisch actief deel 1A heeft en een niet optisch actief deel 1B waarbinnen zich elektrische aansluitgebieden 2 van het element 1 bevinden. Boven het optisch actief deel 1A van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam 11 bevindt zich een lichaam 3 dat een optische component 3 omvat. Teven bevinden zich hier

10 direct op het oppervlak van de CMOS sensor en op elke pixel daarvan zogenaamde microlenzen. Deze zijn niet in de tekening weergegeven.

Volgens de uitvinding omvat het lichaam 3 een optisch transparant folie 3 dat zich op het optisch actief deel 1A van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam 11 bevindt en daarmee verbonden is door middel van een lijmlaag 4 en waarin de component 3B

15 gevormd is. In dit voorbeeld bevat het optisch folie 3 polyetheen en is 100 μm dik. Het is leverbaar door de firma 3M. Het folie 3 kan ook van andere materialen zijn zoals polyesters en geschikte dikten liggen bijvoorbeeld tussen 20 en 200 μm . De laterale afmetingen zijn aangepast aan de afmetingen van het optisch actief deel 1A van het element 1 en bedragen in dit voorbeeld 2 mm x 1.5 mm. Het actieve deel 1A meet hier ongeveer 1.6 mm x 1.2 mm,

20 terwijl het gehele element 1 4 mm x 4 mm meet. De lijmlaag 4 bevat hier een zogenaamd PSA (= Pressure Sensitive Adhesive) zoals eveneens verkrijgbaar bij de firma 3M onder de naam 3M Optical Clear Adhesives. De lens 3B heeft laterale afmetingen die ongeveer overeenkomen met de afmetingen van het actief gebied 1A. De opening van de lens 3B en de brandpuntsafstand liggen bijvoorbeeld tussen 1 en 3 mm.

In dit voorbeeld bevat de inrichting 10 een verder lichaam 5 dat aan het halfgeleiderlichaam 11, i.c. op het folie 3 bevestigd is en dat boven het actief deel 1A van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam 11 een verdere optische component 6, i.c. een IR filter, bevat die via een holle ruimte 7 gescheiden is van het folie 3. Het verder lichaam 5 heeft een cilindrisch deel 5A waarvan een uiteinde op het folie 3 is gelijmd is door middel

30 van een lijmlaag 19 die hier eveneens een PSA lijm bevat. Het andere uiteinde laat de te detecteren straling S, i.c. zichtbaar licht, op het element 1 vallen en is voorzien van de verdere optische component 6, hier het IR filter 6. Met voordeel is, zoal hier, het 1 bevestigd op een elektrisch isolerend flexibel folie 17 waarvan een zijde voorzien is van een geleiderpatroon 8. De elektrische aansluitgebieden 2 zijn door middel van draadverbindingen

9 met het geleiderpatroon 8, hier door via's in het folie 17, verbonden en de draadverbindingen 9 zijn omgeven zijn door een isolerende omhulling 12 die hier een zogenaamde glob-top of black encapsulation op epoxy of polyurethaan basis omvat en niet transparant is voor zichtbaar licht. De omhulling 12 schermt hier ook een groot deel van het
5 verder lichaam 5 af tegen zijwaarts invallend licht. De inrichting 10 van dit voorbeeld wordt als volgt vervaardigd met behulp van een werkwijze volgens de uitvinding.

Fig. 3 t/m 9 tonen de inrichting 10 van figuur 1 in opeenvolgende stadia van de vervaardiging met behulp van een uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding en in een met die van figuur 2 overeenkomende dwarsdoorsnede. Uitgegaan wordt
10 (zie figuur 3) van een plak 111 die een groot aantal halfgeleiderelementen 1,1' omvat zoals die op gebruikelijke manier vervaardigd zijn en waarvan er in de figuur ter wille van de eenvoud slechts twee 1,1' zijn weergegeven en die optische actieve gebieden 1A bevatten. Daarboven wordt een draaglichaam 14 gebracht, hier een plaatvormig vacuümpincet 14 dat via kanalen 14A met een - niet in de tekening weergegeven - vacuüminrichting verbonden is.
15 Daartegen bevinden zich de optisch transparante folies 3 die voorzien zijn van de lijmlaag 4. De folies 3 worden uitgericht ten opzichte van de actieve gebieden 1A van de plak 111. Daarbij kan gebruik gemaakt worden van op de plak 111 aanwezige uitrichtkenmerken.

De optische folies 3 worden nu (zie figuur 4) met behulp van het pincet 14 uitgericht op de plak 111 gedrukt en door verlijming daaraan bevestigd. Het vacuüm van het
20 pincet 14 wordt afgezet waarna het pincet 14 verwijderd wordt. Vervolgens worden (zie figuur 5) met behulp van een - bij voorkeur verwarmd - stempel 13 de lenzen 3B in de folie3 gevormd door met het stempel 13 op de folies 3 te drukken. Dit kan tegelijkertijd gebeuren door gebruik te maken van een groter aantal stempels 13 of door een enkele stempel 13 - zoals in dit voorbeeld - of een kleine matrix van stempels 13 boven het oppervlak van de plak
25 111 te transleren.

Hierna wordt (zie figuur 6) de plak 111 op een membraan 15 dat zich binnen een ring 16 bevindt bevestigd. Dit kan gebeuren door de plak 111 omgekeerd op een - niet in de tekening weergegeven - hulpring te plaatsen waarna de ring 16 om de plak 111 geplaatst wordt. Het membraan 15 wordt dan met behulp van een roller op de achterzijde van de plak
30 111 en de achterzijde van de ring 16 verkleefd. Hierna worden (zie figuur 7) de verdere lichamen 5 met de tralies 6 door verkleving via lijmlaag 19 op de folies bevestigd. Ook deze stap kan geheel of gedeeltelijk sequentieel of parallel uitgevoerd worden.

Dan worden (zie figuur 8) individuele halfgeleiderlichamen 11 met elementen 1,1' gevormd uit de plak 111 door deze in twee onderling loodrechte richtingen door te zagen

met een - niet in de tekening weergegeven - zaagmachine. Tot slot worden (zie figuur 9) individuele halfgeleiderelementen, bijvoorbeeld met behulp van een niet in de tekening weergegeven buisvormig vacuümpincet, van het membraan 15 opgepakt en op een isolerend en van een geleiderpatroon 8 voorzien flexibel folie 17 bevestigd met behulp van een
5 lijmlaag 18 die hier een - al dan niet elektrisch geleidende - op zich zelf gebruikelijke lijm bevat zoals een epotek (achtige) lijm. Hierna worden draadverbindingen 9 en een isolerende omhulling 12 aangebracht en wordt het folie 17 in stukken geknipt die elk een element 1 bevatten, resulterend in de in figuur 1 en 2 weergegeven inrichting 10 die gereed is voor gebruik.

10 Fig. 10 t/m 14 tonen de vervaardiging van de bij de werkwijze van figuur 3 t/m 9 gebruikte folies in opeenvolgende stadia van die vervaardiging en - met uitzondering van figuur 12 die een bovenaanzicht weergeeft - in een dwarsdoorsnede loodrecht op de dikterichting. Uitgegaan wordt (zie figuur 10) van een voor UV straling doorlaatbare draagfilm 20 met een dikte van bijvoorbeeld 100 μm . Daarop bevindt zich een optisch
15 transparante film 33 van het materiaal dat voor de folies 3 gebruikt wordt. De film 33 is aan de draagfilm 20 gehecht door middel van een lijmlaag 21 die een lijm bevat die met behulp UV straling oplosbaar gemaakt kan worden. Met behulp van een laser bundel 22 wordt de film 33 doorsneden waarbij de folies 3 gevormd worden en door middel van groeven 34 gescheiden worden van de rest 3A van de film 33. De golflengte van de laser bundel 22
20 wordt zodanig gekozen dat deze wel in de film 33 geabsorbeerd wordt maar niet of nauwelijks in de draagfilm 20 of de lijmlaag 21. Het doorsnijden van de film 33 is weergegeven in figuur 12 in bovenaanzicht en in figuur 11 in een dwarsdoorsnede volgens de lijn XI-XI in figuur 12. 2 die correspondeert met een bovenaanzicht. In figuur 12 is ter verduidelijking met een stippellijn de (toekomstige) positie van een halfgeleider plat 111 aangeduid. De overbodige delen 3A van de film 33 kunnen nu van de film 20 afgetrokken
25 worden. De film 20 kan als draaglichaam 14 in figuur 3 fungeren voor het aanbrengen van de folies 3 op de plak 111, nadat de folies 3 - zoals in figuur 3 weergegeven - voorzien zijn van een lijmlaag 4. Na het aanbrengen van de folies 3 op de plak 111 wordt de film 20 verwijderd na een UV belichting van de lijmlaag 21 door de film 20.

30 In dit voorbeeld wordt (zie figuur 13) de (substraat) film 20 die voorzien is van de in patroon gebrachte film 33 opgepakt met behulp van een vacuümpincet 14. De lijmlaag 21 wordt nu door middel van een UV belichting 24 door de film 20 heen oplosbaar gemaakt, waarna de lijmlaag 21 en de film 20 verwijderd worden met behulp van een geschikt oplosmiddel. Hierna wordt het in figuur 14 weergegeven draaglichaam 14

verkregen. Na verwijderen van de overbodige delen 3A van de film 33 en na het aanbrengen van de lijmlaag 4 door middel van dippen wordt de in figuur 3 weergegeven toestand bereikt. In een variant hierop wordt het oppervlak van het vacuümpincet 14 geprofileerd uitgevoerd, waarbij de delen van het pincet 14 waar zich de overbodige delen 3A van de film 33

5 bevinden in de draagplaat 14 verzonken zijn. Hierdoor behoeven de overbodige delen 3A niet verwijderd te worden daar ze gedeeltelijk in de verzonken delen van de draagplaat 14 gedrukt worden.

Fig. 15 illustreert een variant op de vervaardiging van figuur 10 t/m 14. De figuur geeft in een bovenaanzicht - zoals in figuur 12 - een variant van de verdeling van de film 33 in de folies 3 en de overbodige delen 3A. De groef 34 correspondeert met het pad dat de laser bundel 22 volgt. De laser bundel 22 kan hierbij een onafgebroken pad volgen. De overbodige delen 3A kunnen gemakkelijk verwijderd worden omdat ze samenhangend zijn uitgevoerd. De stroken 3 hebben hierbij een lengte die ongeveer overeenkomt met de diameter van de plak 111 zodat een strook 3 zich over een groot aantal elementen 1 in de plak 111 uitstrekt. De lengterichting van de strook 3 wordt overeenkomend met de lengterichting van het strookvormig folie 17 in figuur 1 op de elementen 1 geplaatst. Deze variant is met name geschikt indien het element 1 zoals in figuur 1 slecht twee tegenover elkaar liggende rijen van elektrische aansluitgebieden 2 bezit. Zowel de plak 111 als de elementen 1 daarin zijn ter verduidelijking reeds in deze figuur met stippellijnen weergegeven. Bij het zagen van de plak 111 zoals in figuur 8 weergegeven wordt het strookvormig folie 3 dan in het vlak van de tekening doorgezaagd.

De uitvinding is niet beperkt tot het beschreven uitvoeringsvoorbeeld daar voor de vakman binnen het kader van de uitvinding vele variaties en modificaties mogelijk zijn. Zo kunnen inrichtingen vervaardigd worden met een andere geometrie en/of andere afmetingen. In plaats van een convexe lens kan ook een concave lens gekozen zijn voor het optische element. Ook binnen de vervaardiging zijn talrijke variaties mogelijk. Wat hierboven is opgemerkt met betrekking tot de inrichting geldt evenzeer voor de vervaardiging daarvan. Zo kan in plaats van doorsnijden met behulp van een laser bundel ook zagen gebruikt worden voor het vormen van de folies. Ook kan het optisch transparante folie bijvoorbeeld met behulp van ultrasone of laser lastechnieken met het oppervlak van het halfgeleiderlichaam worden bevestigd.

Verder wordt opgemerkt dat de inrichting verdere actieve en passieve halfgeleiderelementen of elektronische componenten kan bevatten zoals dioden en/of transistoren en weerstanden en/of capaciteiten, al dan niet in de vorm van een geïntegreerde

schakeling. Daarmee kunnen met voordeel additionele schakelingen gevormd zijn die functies vervullens zoals timer, puls generator, DA (=Digitaal Analoo) omzetter of beeld bewerking middels DSP (= Digital Signal Processing). Tot slot wordt opgemerkt dat de inrichting ook geschikt is voor gebruik met andere opto-electronische componenten dan een

5 beeld sensor zoals een fotodiode of LED of zelfs optisch (de)programmeerbare ROMs (= Read Only Memories).

CONCLUSIES:

EPO - DG 1

09.09.2002

(93)

1. Halfgeleiderinrichting omvattende een opto-electronisch halfgeleiderelement met een halfgeleiderlichaam waarvan een oppervlak een optisch actief deel heeft en een niet optisch actief deel waarbinnen zich elektrische aansluitgebieden van het opto-electronisch halfgeleiderelement bevinden, waarbij zich boven het optisch actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam een lichaam bevindt dat een optische component omvat, met het kenmerk, dat het lichaam een optisch transparant folie omvat waarin de optische component gevormd is, dat zich op het optisch actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam bevindt en daarmee verbonden is door middel van een optisch transparante lijmlaag en waarin de optische component gevormd is.
2. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk dat het folie door middel van een optisch transparante lijmlaag verbonden is met het oppervlak van het halfgeleiderlichaam.
3. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat aan het halfgeleiderlichaam een verder lichaam bevestigd is dat boven het actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam een verdere optische component bevat die via een holle ruimte gescheiden is van het folie.
4. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat het verder lichaam een cilindrisch deel omvat, waarvan een uiteinde op het folie gelijmd is en waarvan het andere uiteinde voorzien is van de verdere optische component.
5. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 1, 2, 3 of 4, met het kenmerk, dat het opto-electronisch halfgeleiderelement bevestigd is op een elektrisch isolerend flexibel folie waarvan een zijde voorzien is van een geleiderpatroon, de elektrische aansluitgebieden door middel van draadverbindingen met het geleiderpatroon verbonden zijn en de draadverbindingen omgeven zijn door een isolerende omhulling.

6. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 1, 2, 3, 4, 5 of 6, met het kenmerk, dat het opto-electronisch halfgeleiderelement een vaste stof beeld sensor omvat, de component een lens omvat en de verdere component een lens en/of een voor infrarode straling ondoorlaatbaar filter.

5

7. Werkwijze voor het vervaardigen van een halfgeleiderinrichting omvattende een opto-electronisch halfgeleiderelement met een halfgeleiderlichaam waarvan een oppervlak een optisch actief deel heeft en een optisch niet actief deel waarbinnen zich elektrische aansluitgebieden van het opto-electronisch halfgeleiderelement bevinden, waarbij
10 boven het optisch actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam een lichaam wordt aangebracht met een optische component, met het kenmerk, dat voor het lichaam een optisch transparant folie gekozen wordt waarin de optische component wordt gevormd dat op het optisch actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderlichaam bevestigd wordt.

15 8. Werkwijze volgens conclusie 7, met het kenmerk dat de optische component door middel van een optisch transparante lijmlaag wordt bevestigd aan het oppervlak van het halfgeleiderlichaam.

9. Werkwijze volgens conclusie 7 of 8, met het kenmerk, dat de optische
20 component in het folie gevormd wordt door met een geprofileerde stempel en bij voorkeur onder gelijktijdige verwarming op het folie te drukken.

10. Werkwijze volgens conclusie 7, 8 of 9, met het kenmerk, dat aan het halfgeleiderlichaam een verder lichaam dat voorzien wordt van een verdere optische
25 component zodanig bevestigd wordt dat de verdere optische component zich boven het optisch transparante folie bevindt en daarvan gescheiden wordt door middel van een holle ruimte.

11. Werkwijze volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat voor het verder
30 lichaam een cilindrisch deel gekozen wordt waarvan een uiteinde op het folie gelijmd wordt en waarvan het andere uiteinde voorzien wordt van de verdere optische component.

12. Werkwijze volgens conclusie 7, 8, 9, 10 of 11, met het kenmerk, dat het opto-electronisch halfgeleiderelement bevestigd wordt op een elektrisch isolerend flexibel folie

waarvan een zijde is voorzien van een geleiderpatroon, de elektrische aansluitgebieden door middel van draadverbindingen met het geleiderpatroon verbonden worden en de draadverbindingen omgeven worden door een isolerende omhulling.

- 5 13. Werkwijze volgens een der conclusie 7, 8, 9, 10, 11 of 12, met het kenmerk, dat een draaglichaam voorzien wordt van een aantal strookvormige of rechthoekige optisch transparante folies die aan de van het draaglichaam afgewende zijde voorzien worden van de lijmlaag boven een plak die een aantal opto-electronische halfgeleiderelementen bevat
10 gebracht wordt en na uitrichting van het draaglichaam met de folies ten opzichte van de plak met de halfgeleiderelementen, de folies op de halfgeleiderelementen gelijmd worden door het draaglichaam op de plak te drukken waarna het draaglichaam verwijderd wordt.
14. Werkwijze volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat nadat de plak voorzien is van de optisch transparante folies en nadat daarin de component gevormd is, een verder
15 lichaam dat voorzien wordt van een verdere optische component zodanig aan elk van de halfgeleiderelementen in de plak bevestigd wordt dat de verdere component zich boven het actief deel van het oppervlak van het halfgeleiderelement bevindt en van het folie gescheiden wordt door middel van een holle ruimte.
- 20 15. Werkwijze volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat de plak met een tegenover het oppervlak van de halfgeleiderelementen liggende zijde op een membraan dat zich binnen een ring bevindt bevestigd wordt en na het aanbrengen van de verdere optische component door middel van zagen in afzonderlijke halfgeleiderelementen gesplitst wordt.
- 25 16. Werkwijze volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat individuele halfgeleiderelementen op een strookvormig elektrisch isolerend flexibel folie waarvan een zijde voorzien is van een geleiderpatroon bevestigd worden, de elektrische aansluitgebieden middels draadverbindingen met het geleiderpatroon verbonden worden, de draadverbindingen omgeven worden door een omhulling, waarna het strookvormig flexibel
30 folie in delen wordt gesplitst waarbij elk deel een halfgeleiderelement bevat.
17. Werkwijze volgens een der conclusies 13, 14, 15 of 16, met het kenmerk, dat de folies vervaardigd worden door op een UV doorlatend draagfilm een optisch transparante film te lijmen met behulp van een door middel van UV straling losmaakbare lijmlaag, in de

optisch transparante film strookvormige of rechthoekige folies te vormen door de film plaatselijk door te snijden met behulp van een laser bundel, waarna de overbodige delen van de film gedeeltelijk daaruit gedrukt of geheel daaruit verwijderd worden..

- 5 18. Werkwijze volgens conclusie 17, met het kenmerk, dat het draaglichaam gevormd wordt door de UV doorlatende draagfilm en wordt dit na verwijdering van de overbodige delen van de film en na het bevestigen van de folies op de plak verwijderd met behulp van een UV belichting.
-
- 10 19. Werkwijze volgens conclusie 17, met het kenmerk, dat het draaglichaam gevormd wordt door een plaatvormig vacuümpincet waarmee de van de folies voorziene UV doorlatende draagfilm wordt opgepakt waarna de UV doorlatende draagfilm middels een UV belichting verwijderd wordt, waarna de overbodige delen van de film van het draaglichaam afgetrokken worden.

ABSTRACT:

The invention relates to a semiconductor device (10) comprising a semiconductor element (1), in particular a solid state image sensor (1), with a semiconductor body (11) of which a surface comprises an optically active part (1A) and an optically inactive part (1B) within which electrical connection regions (2) of the opto-electronic semiconductor element (1) are present, whereby a body (3) is present above the optically active area (1A) of the surface of the semiconductor body (11) comprising an optical component (3B).

According to the invention the body (3) comprises an optically transparent foil (3) which is present on the optically active part (1A) of the surface of the semiconductor body (11) and which is attached thereto with an optically transparent glue layer (4) and in which the optical component (3B) is formed. The device (10) is very stable, compact and easily, that is to say batch wise, manufacturable. E.g. a component (3B) like a lens (3B) may easily be formed by pressing a suitable formed punch (13) into the foil (3). A method according to the invention for manufacturing the device according to the invention is cheap and easy.

Fig. 2

EPO - DG 1

09.09.2002

93

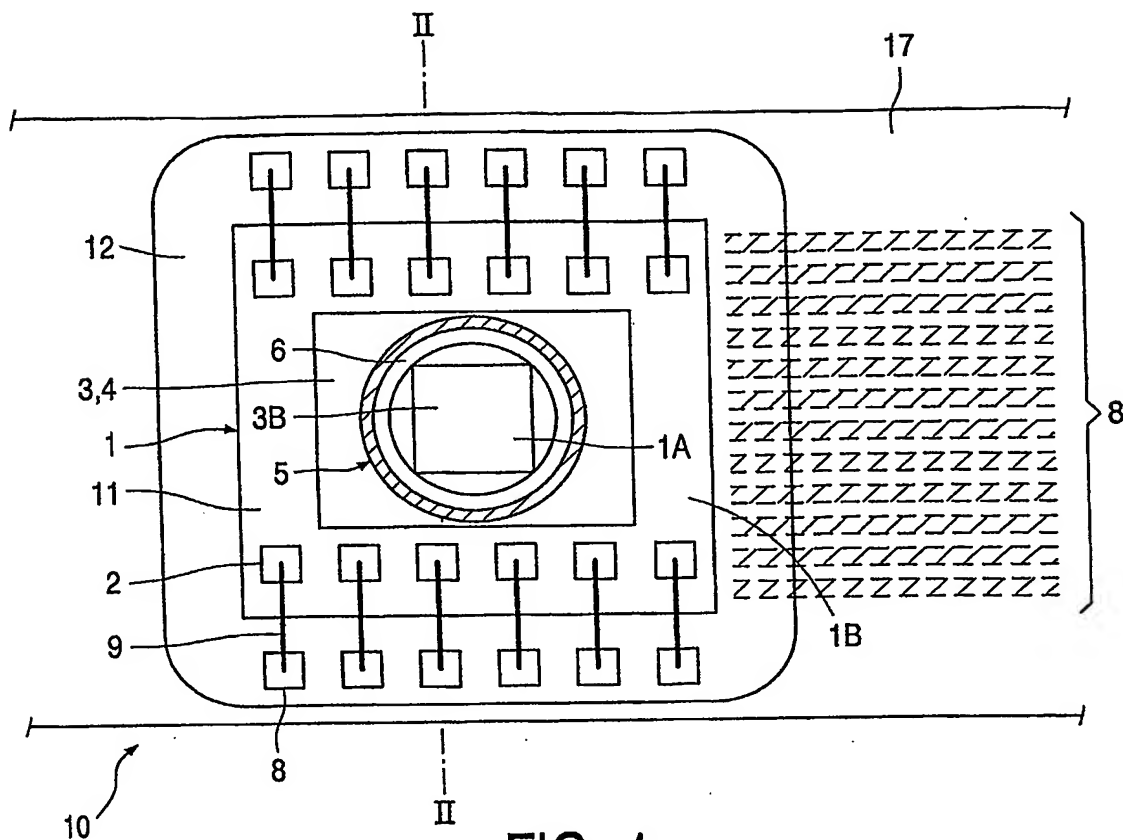


FIG. 1

EPO - DG 1

09.09.2002

93

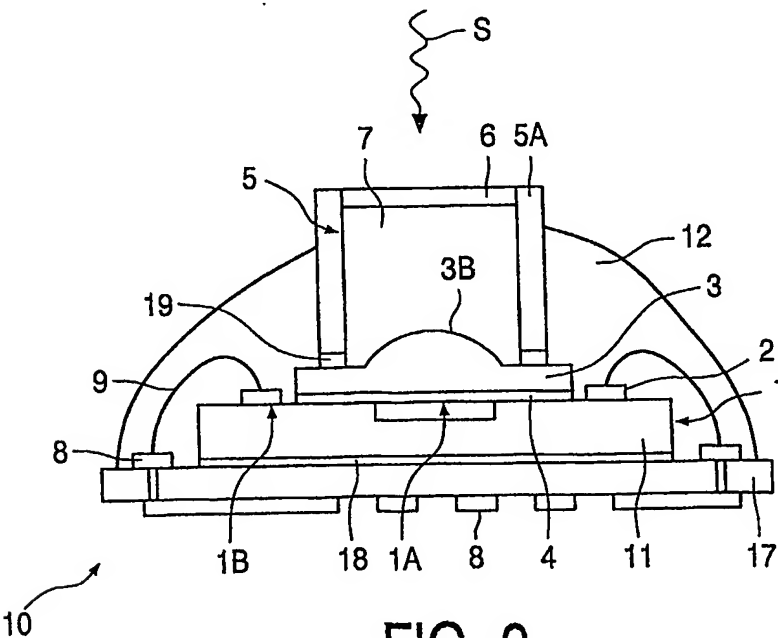


FIG. 2

2/5

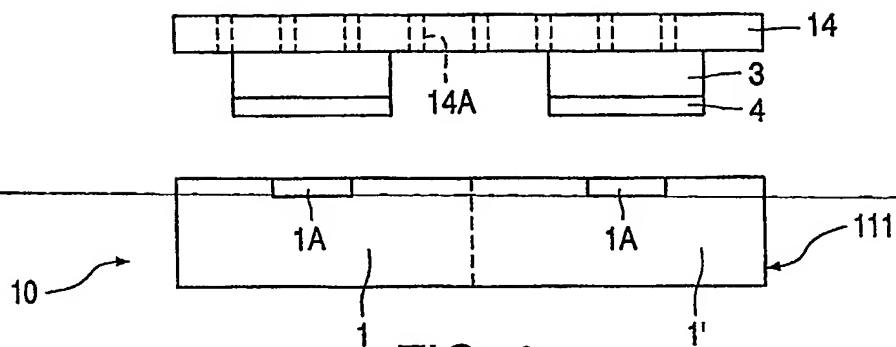


FIG. 3

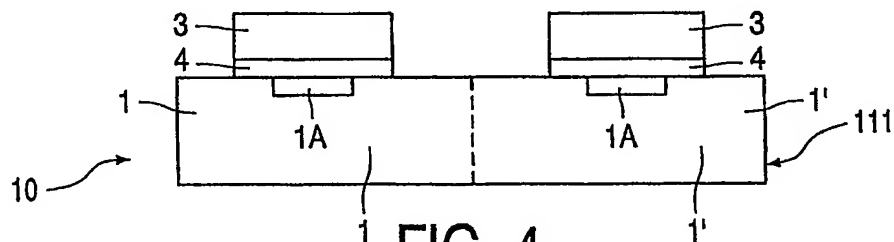


FIG. 4

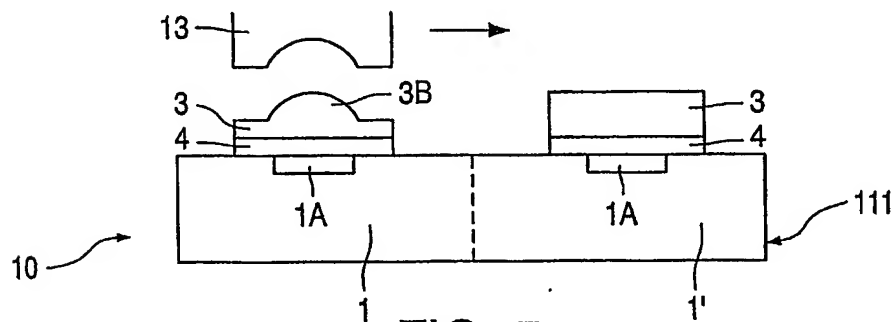


FIG. 5

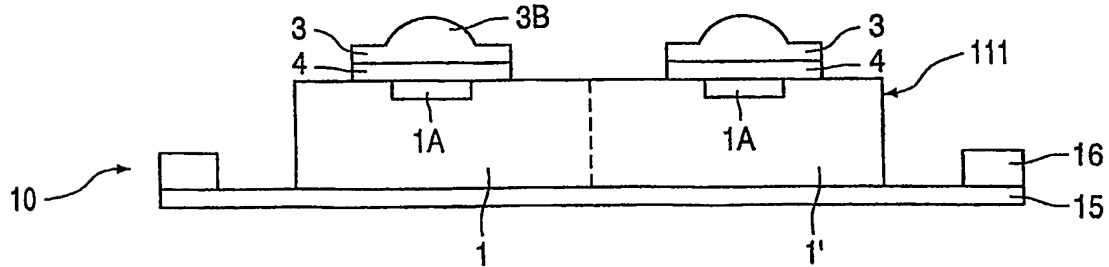


FIG. 6

3/5

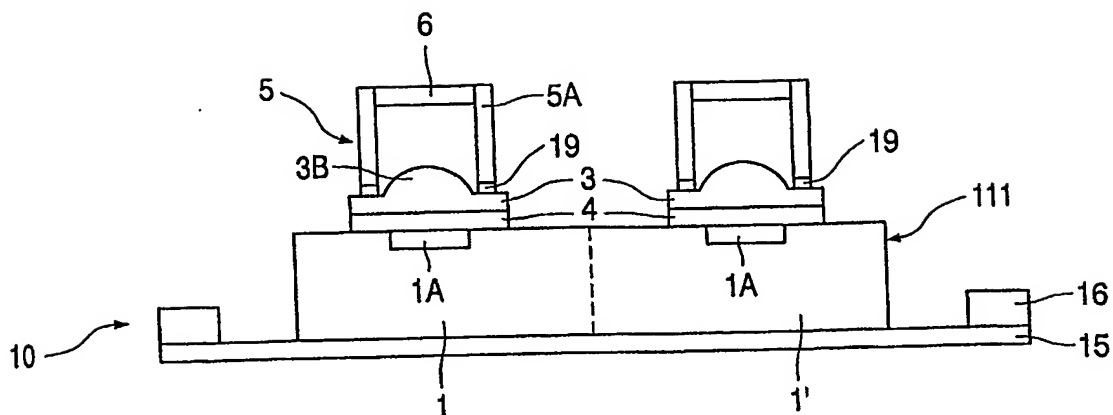


FIG. 7

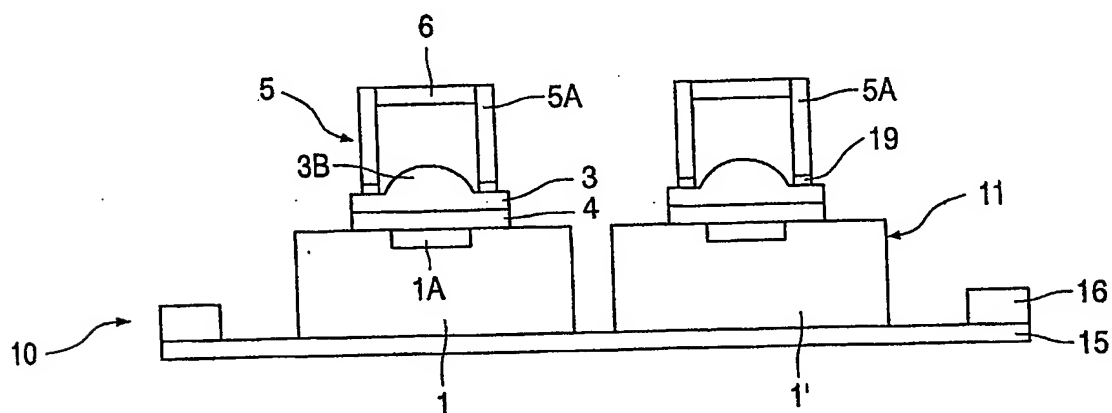


FIG. 8

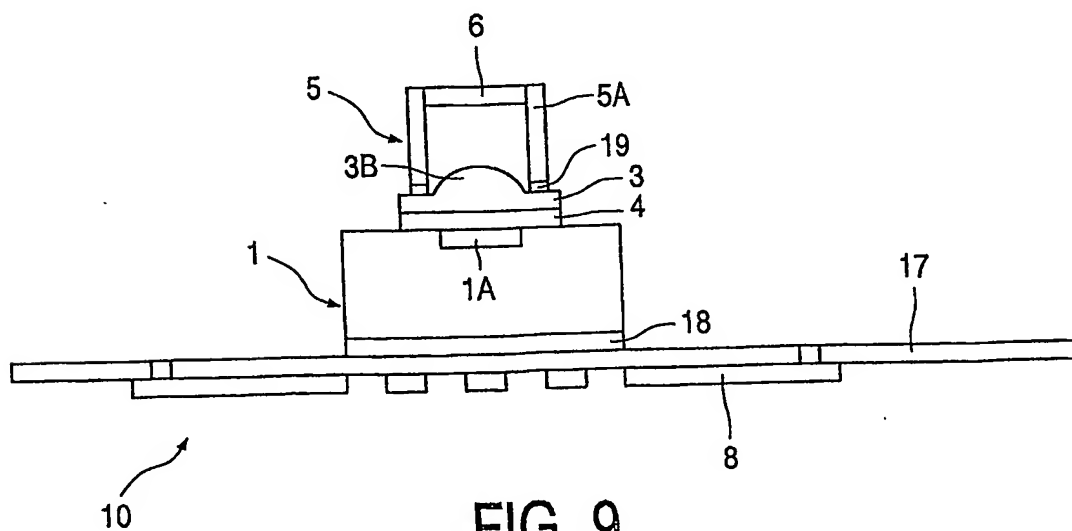


FIG. 9

4/5

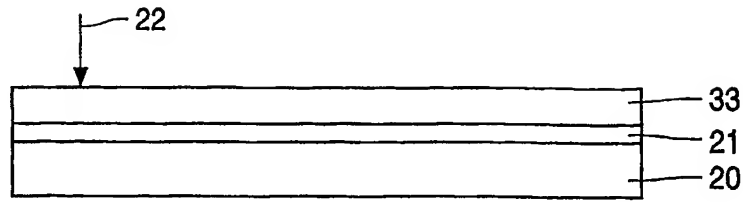


FIG. 10

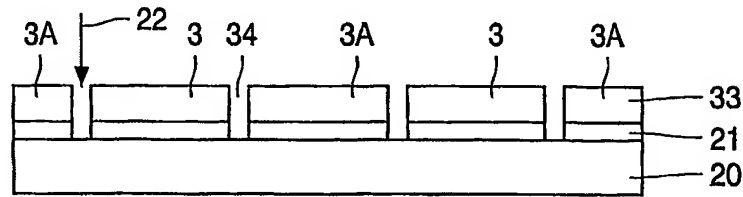


FIG. 11

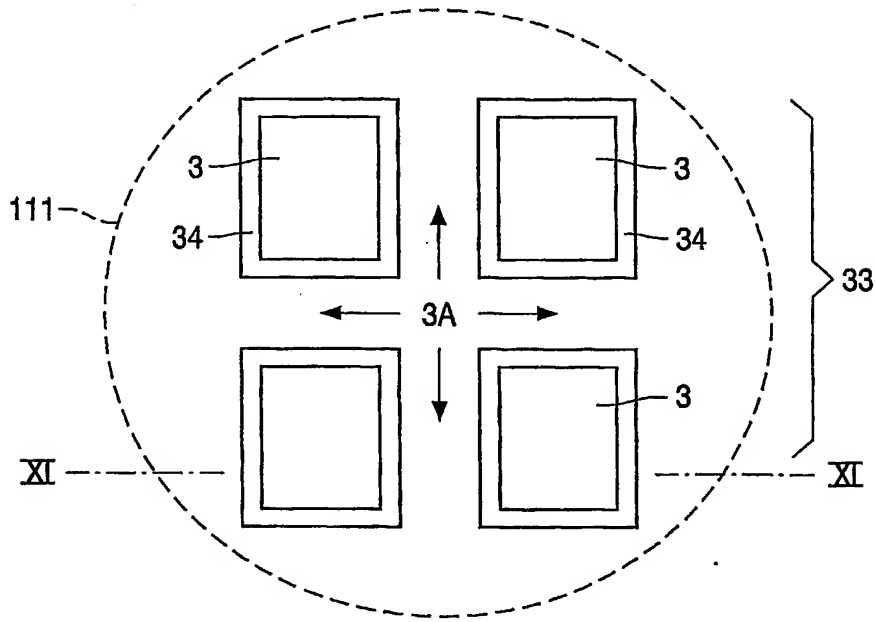


FIG. 12

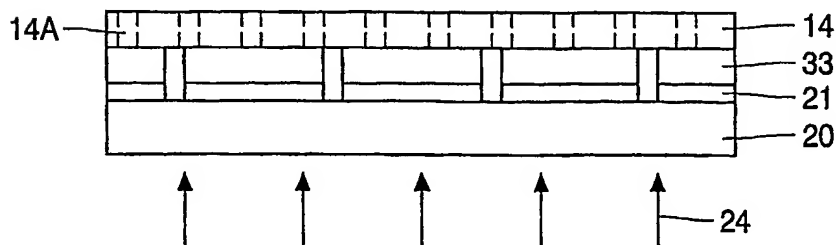


FIG. 13

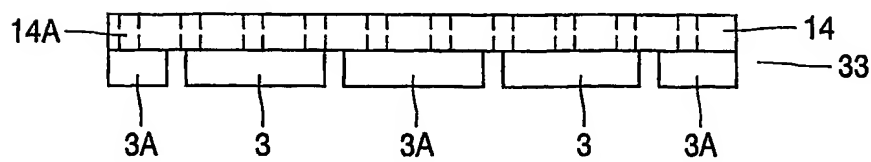


FIG. 14

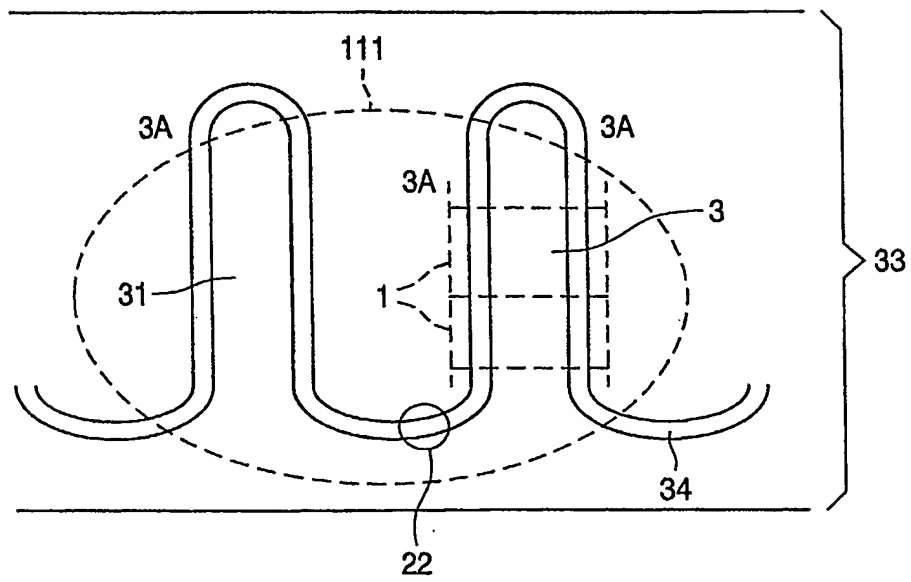


FIG. 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.